

**DIAGNOSTIC SYSTEM FOR PRESSURE DETECTOR FAILURE**

Patent Number: JP5231977  
Publication date: 1993-09-07  
Inventor(s): SATO SAICHI; others: 01  
Applicant(s):: NEC ENG LTD  
Requested Patent: ☐ JP5231977  
Application Number: JP19920031190 19920219  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01L27/00 ; G06F15/74  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To determine which pressure sensor has failed.

**CONSTITUTION:**Sensor data from a plurality of sensors is input (step 22). The maximum and minimum values are extracted from the plurality of sensor data (step 24). Difference between the maximum and minimum values is compared with a predetermined value (step 25), and if the difference is smaller, no failure is determined to have observation output data output (steps 26, 26A). If the difference is at a predetermined value or larger, the value with larger difference from an intermediate value is determined to be defective, and a flag for a corresponding sensor is set as well as an alarm signal is output (steps 27 to 30).

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-231977

(43)公開日 平成5年(1993)9月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 L 27/00		9009-2F		
G 0 6 F 15/74		7218-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-31190

(22)出願日 平成4年(1992)2月19日

(71)出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社  
東京都港区西新橋3丁目20番4号

(72)発明者 佐藤 佐一

東京都港区西新橋3丁目20番4号日本電気  
エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 小林 義正

東京都港区西新橋3丁目20番4号日本電気  
エンジニアリング株式会社内

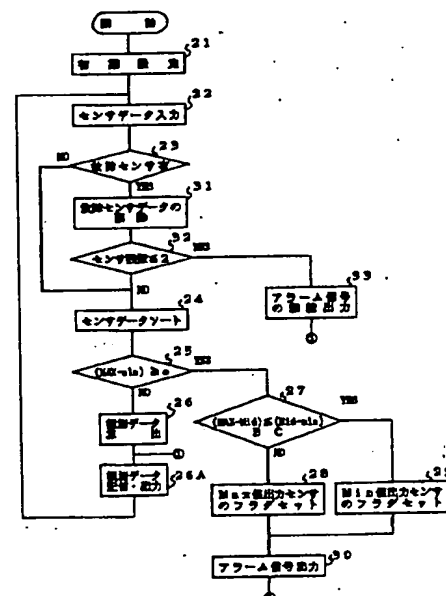
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 圧力検出器故障診断方式

(57)【要約】

【構成】複数個の圧力センサからのセンサデータを入力しステップ22)する。複数個のセンサデータから最大値および最小値を抽出する(ステップ24)。最大値と最小値との差をあらかじめ定められた値と比較し(ステップ25)、差が小さければ、故障なしと判断して、観測出力データを出力する(ステップ26, 26A)。差があらかじめ定められた値以上であれば、中間値との差の大きい方が故障であると判断し、対応するセンサ用のフラグをセットするとともに、アラーム信号を出力する(ステップ27~30)。

【効果】どの圧力センサが故障したかを判断できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 三個以上の圧力センサを使用し、前記圧力センサからのセンサデータ中から最大値および最小値を抽出し、

前記最大値と前記最小値との差があらかじめ定められた値より小さければ前記圧力センサは故障していないと判定し、

前記最大値と前記最小値との差があらかじめ定められた値以上であれば、前記最小値および最大値以外の任意のセンサデータである中間値を選び、

前記最大値と前記中間値との差と、前記中間値と前記最小値との差とを比較し、差の大きい方に対応する圧力センサが故障していると判断することを特徴とする圧力検出器故障診断方式。

【請求項2】 少なくとも一つの圧力センサからのセンサデータの平均値を記憶しておき、前記圧力センサから新たに出力されたセンサデータと前記平均値とを比較し、

両者の差があらかじめ定められた値より小さければ、圧力センサは故障していないと判定し、

両者の差があらかじめ定められた値以上である状態が、複数回起ったら圧力センサが故障していると判断することを特徴とする圧力検出器故障診断方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、圧力センサが故障しているかどうかを診断する圧力検出器故障診断方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の複数センサ式圧力検出器は、基本的に同一性能の二つの圧力センサを使用しているので、二つのセンサからのセンサデータは、センサの定格的バラツキおよび設置環境によるバラツキを除けば、ほぼ同一の値となる。センサが正常な動作を行なわなくなった場合、センサデータ値は直ちに影響を受け、正常値から極端に大きいか、小さい値となることが経験上知られている。

【0003】 従来の圧力検出器故障診断方式においては、この性質を利用して、二つのセンサデータの差の絶対値が規定の値より大きくなれば、一方のセンサが故障していると見なす故障診断が行なわれていた。この従来の故障診断方式について、図3を参照して、より詳細に説明する。

【0004】 まず、二つのセンサデータを入力し（ステップ11）、二つのセンサデータの差の絶対値Aを算出する（ステップ12）。この値Aとあらかじめ規定された許容値 $\alpha$ （実験的にあらかじめ決定された値）とを比較する（ステップ13）。比較の結果、値Aが許容値 $\alpha$ 以下であれば（ステップ13においてイエスの場合）、二つのセンサに故障は無いのとし、二つのセンサの内

あらかじめ決められたセンサ（常用センサ）からのセンサデータを使用して観測出力データを算出する（ステップ14）。その後、再びステップ11に戻り同様の処理が繰返される。なお、観測出力データ算出14では、常用センサからのセンサデータが得られる度に、得られたデータをメモリ等に記憶しておき、複数回のデータの平均値を観測出力データとして使用している。

【0005】 ステップ13において、値Aが許容値 $\alpha$ より小さくないと判定されると（ステップ13でノーの場合）、二つのセンサのどちらか一方に故障が発生しているものと判断し、センサ故障を伝えるアラーム信号を出力し、異常表示装置にセンサ故障を表示させる（ステップ15）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の故障診断方式においては、二つのセンサの内一つが故障していることを検出することはできるが、どちらのセンサが故障なのかを特定することができない。したがって、センサ故障が検出されてセンサを交換する場合には、二つとも交換しなければならない。

【0007】 また、故障が検出されても、圧力検知システムの動作を保つために、観測出力データを出力し続けなければならない場合には、圧力検出器に接続された外部機器側で異常の際の処理を行なえるようにしておかなければならない。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明による圧力検出器故障診断方式においては、三個以上の圧力センサを使用し、前記圧力センサからのセンサデータ中から最大値および最小値を抽出し、前記最大値と前記最小値との差があらかじめ定められた値より小さければ前記圧力センサは故障していないと判定し、前記最大値と前記最小値との差があらかじめ定められた値以上であれば、前記最小値および最大値以外の任意のセンサデータである中間値を選び、前記最大値と前記中間値との差と、前記中間値と前記最小値との差とを比較し、差の大きい方に対応する圧力センサが故障していると判断する。

【0009】 さらに、本発明による圧力検出器故障診断方式においては、少なくとも一つの圧力センサからのセンサデータの平均値を記憶しておき、前記圧力センサから新たに出力されたセンサデータと前記平均値とを比較し、両者の差があらかじめ定められた値より小さければ、圧力センサは故障していないと判定し、両者の差があらかじめ定められた値以上である状態が、複数回起ったら圧力センサが故障していると判断する。

## 【0010】

【実施例】 次に、本発明の実施例を示した図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

【0011】 図1は本発明の第一の実施例による圧力検出器故障診断方式の処理手順を示すフローチャートであ

る。第一の実施例においては、基本的に同一性能の五つの圧力センサを使用し、それぞれセンサに対応してセンサ故障判定フラグが用いられる。センサ故障が判定されていない場合には、対応するセンサ故障判定フラグはリセット状態にある。圧力センサが故障であると判定されると、対応するセンサ故障フラグがセットされる。

【0012】まず、電源投入時に、初期設定がなされてすべてのセンサ故障判定フラグをリセット状態に設定する(ステップ21)。初期設定が完了すると、五つのセンサからのセンサデータを入力し(ステップ22)、センサ故障判定フラグがセット状態になっているものがあるかを判断する(ステップ23)。故障センサがなければ(ステップ23でノーの場合)、入力されたセンサデータの並べ換え(ソート処理)を行なう(ステップ24)。ソート処理では、センサデータ中の最大値MAX、最小値minおよびその中間値Midを設定し、それぞれの値を出力したセンサを記憶しておく。

【0013】次に、最大値MAXと最小値Midとの差を求める。その差とあらかじめ設定された許容値 $\epsilon$ (実験的にあらかじめ決定された値)とを比較する(ステップ25)。最大値と最小値の差が $\epsilon$ 以下であれば、圧力センサには故障がないと判断し、中間値Midおよび前回の観測出力データを使用して新しい観測出力データを算出する(ステップ26)。算出されたデータはメモリに記憶されると共に観測出力データとして出力される(ステップ26A)。最大値MAXと最小値minとの差が許容値 $\epsilon$ より大きければ、最大値MAXおよび最小値minを出力した二つの圧力センサのどちらかに故障が発生したものと診断し、故障センサ判別の処理(ステップ27~30)に移る。故障センサ判別処理では、中間値から最大値および最小値がそれぞれどの程度離れているかを計算し、離れている差が大きい方のセンサに故障が発生していると判別する。

【0014】故障センサ判別処理では、まず最大値MAXと中間値Midとの差Bと、中間値Midと最小値minとの差Cとを比較する(ステップ27)。差Bの方が大きいならば、最大値を出力した圧力センサが故障であると判定し、対応するセンサ故障判定フラグをセット状態にする。(ステップ28)。また差Cが大きい場合には最小値を出力した圧力センサが故障であると判定し、対応するセンサ故障フラグをセット状態にする。

(ステップ29)。センサ故障判定フラグをセットした後、センサに故障が発生したことを外部に通報するようアラーム信号を出力する(ステップ30)。アラーム信号出力の際には、故障したセンサを示す情報も同時に出力する。アラーム信号が出力されるとステップ26Aに進み、メモリに記憶されているデータを観測出力データとして出力する。

【0015】ステップ23で故障センサありと判断されると、センサ故障判定フラグがセットされている圧力セ

ンサからのセンサデータを、診断の対象とならないように除く(ステップ31)。次に正常なセンサ(センサ故障判定フラグがリセット状態のセンサ)の数が3個以上であるか判断される(ステップ32)。3個以上であればステップ24以降の処理を行う。

【0016】ステップ26Aにおいて観測出力データを出力した後は、ステップ22に移り、以後センサの故障が増加して圧力測定が不可能になるまで続行される。第一の実施例では正常なセンサが残り2個になると、最大値、最小値、中間値の三つの値を求めることができず圧力測定が不可能となる。したがって、ステップ32で、正常なセンサの数が2個になると、圧力検出が不可能である旨のアラーム信号を出力し続ける(ステップ33)とともに、ステップ26Aによりメモリに記憶されているデータを出力する。

【0017】次に図2を参照して、本発明の第二の実施例による圧力検出器故障診断方式について説明する。第二の実施例においては前数回の平均のセンサデータと今回のセンサデータとを比較し、差が許容値より大きくなった場合異常と判定し、異常が複数回(例えば5回)判定された場合に初めてセンサが故障したと判断する。さらに、センサが故障したと判定されると、対応するセンサ故障フラグがセットされる。使用されるセンサの数は任意である。

【0018】まず、使用されている全センサからのセンサデータが入力される(ステップ41)。次に、センサ故障フラグがセットされているものがないか判断する(ステップ42)。なければ、正常な全センサの各々について、全数回のセンサデータの平均値(前回の観測出力データ)と入力された今回のセンサデータとが比較される(ステップ43)。差が許容値 $\delta$ 以下であれば、前回の観測出力データを使用して、新しい観測出力データを算出する(ステップ44)。算出された観測出力データは、メモリに記憶される。ここまでの処理は全てのセンサの各々について行われる。メモリに記憶された観測出力データ中から、その時点で正常なセンサの観測出力データの平均値を出力する(ステップ45)。ステップ43で、差が許容値より大きければ、カウンタの値を+1する(ステップ46)。次にカウンタの値が予め定められた値(例えば5回)と比較され(ステップ47)、小さければ、ステップ45に進む。5回以上であれば、対応するセンサの故障判定フラグをセットして(ステップ48)、アラーム信号を出力する(ステップ49)。

【0019】ステップ42で故障センサありと判断されると、センサ故障判定フラグがセットされている圧力センサからのセンサデータを、診断の対象とならないように除く(ステップ50)。次に正常なセンサ(センサ故障判定フラグがリセット状態のセンサ)の数が1個以上であるか判断される(ステップ51)。一つでもあればステップ43以降の処理を行う。

【0020】全てのセンサが故障になると、圧力検出が不可能である旨のアラーム信号を出力し続ける（ステップ52）とともに、ステップ45によりメモリに記憶されているデータを出力する。

【0021】ステップ45において観測出力データを入力した後は、ステップ41に移り、以後センサの故障が増加して圧力測定が不可能になるまで続行される。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、圧力センサが故障した際にどのセンサが故障したかを判別し、その故障したセンサを特定してアラームを出力するとともに正常なセンサデータのみによって計算された正しい値を出力する。

【0023】更に、一部のセンサが故障した場合でも、故障したセンサのデータは無視するので、一部のセンサ

の故障によってシステムダウンということがなくなる。また、その間にセンサを取り替えることが出来るようになる。これらによって本発明は大幅に信頼性を向上させる効果がある。

【0024】全てのセンサが故障する最悪の状態が生じた場合は、その直前のデータの出力を保持することにより、外部の接続機器のデータ処理が容易になるという効果を有する。

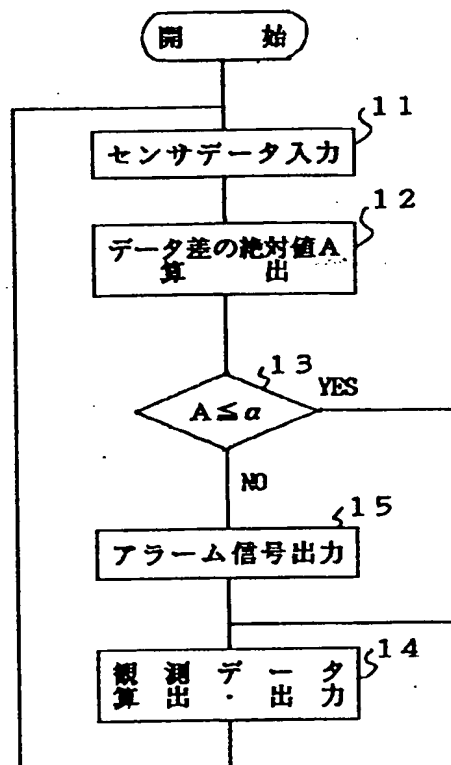
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例による圧力検出器故障診断方式の処理手順を示すフローチャートである。

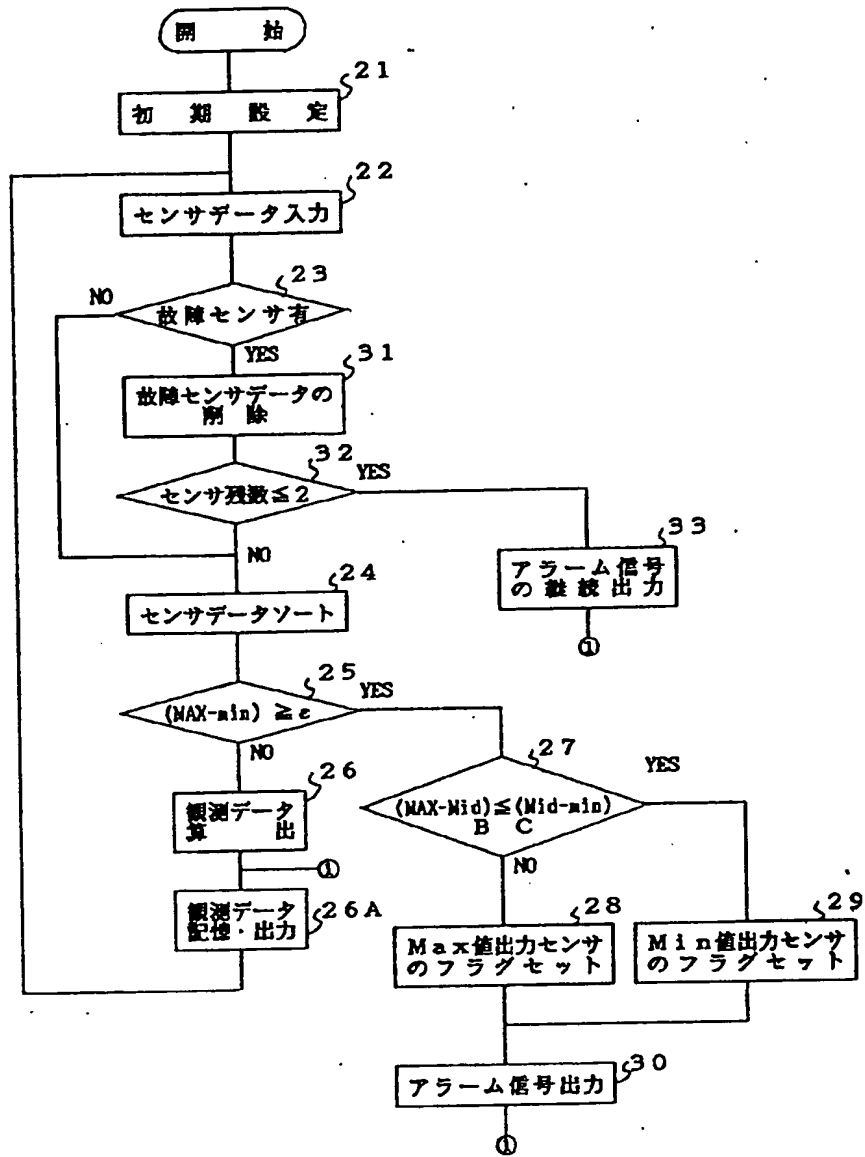
【図2】本発明の第二の実施例による圧力検出器故障診断方式の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】従来の圧力検出器故障診断方式の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】



【図1】



【図2】

